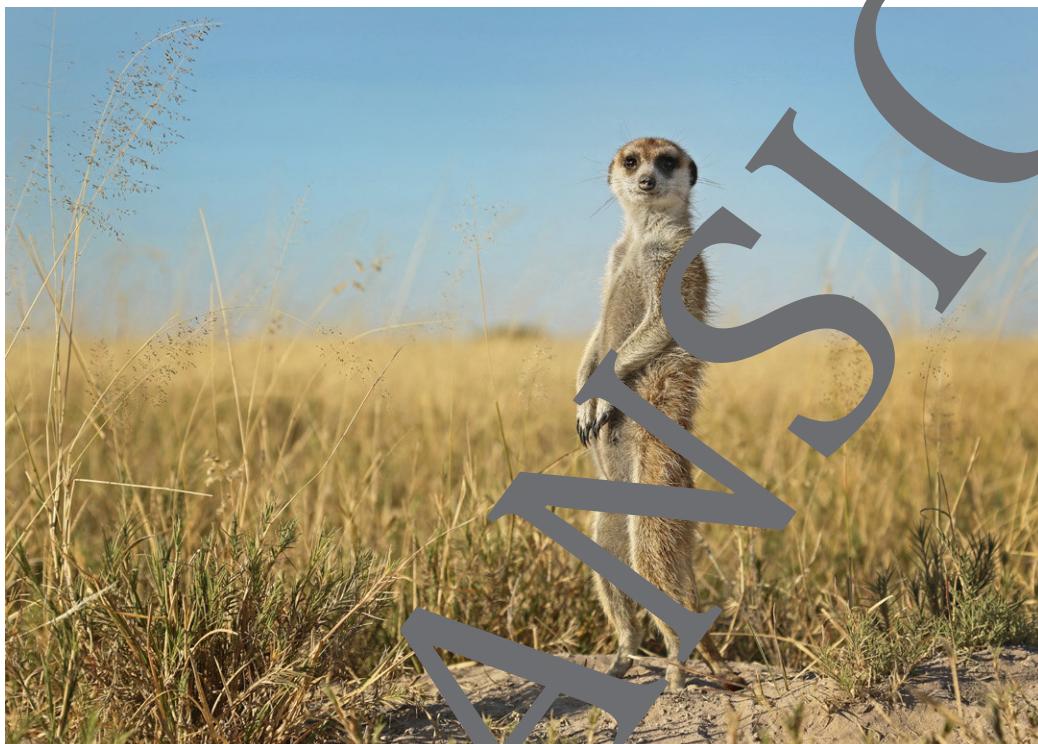


## II.H.3.4

### Verhalten – Sozialverhalten

## Der adaptive Wert von Verhalten – Fitness, Lernformen und Sozialverhalten

Nach einer Idee von Juliette Irmer und der Redaktion Biologie



© Jamie Lamb/Moment

In dieser Unterrichtseinheit erwerben Ihre Lernenden zentrale Kompetenzen der Verhaltensbiologie. Die Klasse behandelt Themen wie Reflexe, Erbkoditionen, Konditionierung, Prägung, proximale und ultimate Erklärungen sowie Kosten-Nutzen-Analysen. Die Einheit stärkt Analysefähigkeit, kritisches Denken, Anwendung biologischer Fachsprache und kann zur Abiturvorbereitung genutzt werden.

#### KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:

11, 12, 13

Dauer:

8 Unterrichtsstunden

Kompetenzen:

Sachkompetenz; Erkenntnisgewinnungskompetenz; Bewertungskompetenz

Inhalt:

Verhaltensbiologie, Lernformen, Konditionierung, Prägung, altruistisches Verhalten

## Auf einen Blick

### 1./2. Stunde

Thema: **Einführung in die Verhaltensforschung**

**M 1** Warum erforschen wir Verhalten?

**M 2** Methoden der Verhaltensforschung

**M 3** Übungen zu proximaten und ultimaten Erklärungen

Benötigt:  OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard



### 3./4. Stunde

Thema: **Angeborene und erlernte Verhaltensweisen**

**M 4** Die Entwicklung der Verhaltensbiologie

**M 5** Angeborenes Verhalten – Beispiele und Experimente

**M 6** Reflexe als einfache angeborene Reaktionen

### 5./6. Stunde

Thema: **Lernformen in der Verhaltensforschung**

**M 7** Schlüsselreize und Erbkoordination bei Tieren

**M 8** Lernformen bei Tieren von Habituation bis Einsicht

**M 9** Prägung als besondere Form des Lernens

**M 10** Klassische und operante Konditionierung

Benötigt:  1-2 mobiles Endgerät pro Lernende für das Video



### 7./8. Stunde

Thema: **Wissenssicherung und -prüfung zur Verhaltensbiologie**

**M 11** Gruppenbildung als Überlebensstrategie

**M 12** Altruistisches Verhalten biologisch erklärt

**M 13** Wissenstest zur Verhaltensbiologie



**M 1****Warum erforschen wir Verhalten?**

Menschen haben sich schon immer für das Verhalten von Tieren interessiert. Vor Zehntausenden von Jahren war es für sie überlebenswichtig, das Verhalten von Beutetieren, aber auch das von gefährlichen Tieren einordnen zu können. Damit steigerten sie ihre Chance auf eine erfolgreiche Jagd und verringerten ihr Risiko, selbst zur Beute zu werden. Die Erforschung des Verhaltens von Tieren hatte also für die Menschen schon immer eine große Bedeutung. Daher gehört auch die Verhaltensforschung (Ethologie) zu den ältesten Forschungszweigen der Biologie.



© EyeEm Mobile GmbH/iStock/Getty Images Plus

**Aufgabe 1**

Was versteht man unter dem Begriff „Verhalten“? Diskutieren Sie kurz zu zweit und notieren Sie, was Ihrer Meinung nach „Verhalten“ ist.

**Aufgabe 2**

Überlegen Sie sich zu zweit, mit wem sich die Ethologie befasst. Notieren Sie Ihre Gedanken dazu.

**M 6****Reflexe als einfache angeborene Reaktionsmuster**

Ein Reflex ist eine sehr schnelle, automatische Reaktion auf einen bestimmten Reiz. Reflexe gehören zu den einfachsten Formen des Verhaltens und laufen ohne bewusste Steuerung ab.

Man unterscheidet zwei Typen:

- **Unbedingte Reflexe** sind angeboren. Sie treten von Geburt an auf oder entwickeln sich im Laufe der frühen Entwicklung und verlaufen bei allen Individuen einer Art nach dem gleichen Muster. Beispiele sind der Lidschlussreflex, der Hustenreflex, der Kniestreckenreflex sowie der Saug- und Klammerreflex des Säuglings.
- **Bedingte Reflexe** entstehen durch Lernen (klassische Konditionierung). Ein ursprünglich neutraler Reiz wird dabei mit einer bestimmten Reaktion verknüpft (z. B. Pawlowsches Hund-Glockentönen führt zu Speichelfluss).

Ein unbedingter Reflex erfordert nur eine einfache Nervenverbindung, den sogenannten **Reflexbogen**. Er besteht mindestens aus einer sensorischen Nervenzelle (Reizaufnahme) und einer motorischen Nervenzelle (Reizantwort). Das Gehirn ist daran nicht beteiligt, weshalb Reflexe extrem schnell ablaufen.

**Monosynaptische und polysynaptische Reflexe**

- **Monosynaptische Reflexe** laufen über nur eine Synapse zwischen sensorischer und motorischer Nervenzelle. Sie sind daher besonders schnell und unwillentlich beeinflussbar. Ein typisches Beispiel ist der Kniestehnenreflex.
- **Polysynaptische Reflexe** verlaufen über mindestens eine weitere Nervenzelle (Interneuron). Dadurch können die Reaktionen abgestimmt werden, sind jedoch etwas langsamer. Beispiele sind Schutzreflexe wie das Zurückziehen der Hand bei Hitze.

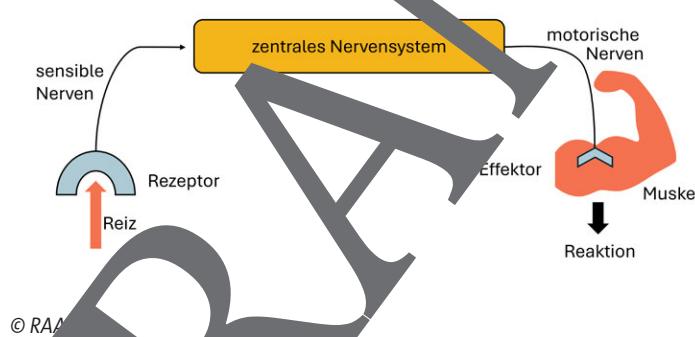


Abb. 1: Der Reflexbogen beim unbedingten Reflex

**Aufgabe**

Testen Sie den Lidschlussreflex: Pusten Sie Ihrer Tischnachbarin oder Ihrem Tischnachbarn aus ca. 20–30 cm Entfernung kurz ins Auge.

**Beschreiben** Sie Ihre Beobachtung.

- a) Erläutern Sie, welche Schutzfunktion dieser Reflex erfüllt.

**Aufgabe 2**

**Beschreiben** Sie anhand der Abbildung 1, wie ein unbedingter Reflex über den Reflexbogen abläuft.

**Aufgabe 3**

**Erläutern** Sie, welche Bedeutung Reflexe für das Überleben von Lebewesen haben.

## Klassische und operante Konditionierung

M 10

Viele Tiere – und auch Menschen – sind fähig, einen Reiz mit einem anderen zu verknüpfen. Diese Lernform wird als assoziatives Lernen bezeichnet. Man unterscheidet zwei grundlegende Formen: die klassische Konditionierung und die operante Konditionierung.

### Klassische Konditionierung

Das bekannteste Beispiel stammt von Iwan Pawlow (1849–1936).

- Ausgangsbeobachtung: Hunde reagieren auf Futter mit Speichelfluss. Dies ist ein unbedingter Reflex, da der Reiz (Futter) automatisch die Reaktion (Speichelfluss) auslöst.
- Versuchsreihe 1: Futter allein führt zu Speichelfluss (unbedingte Reaktion).
- Versuchsreihe 2: Glockenton allein löst keine Reaktion aus.
- Versuchsreihe 3: Glocke kurz vor Futtergabe: Hund speichelt zunächst nur beim Futter.
- Versuchsreihe 4: Nach mehreren Wiederholungen reicht der Glockenton allein, um Speichelfluss auszulösen.

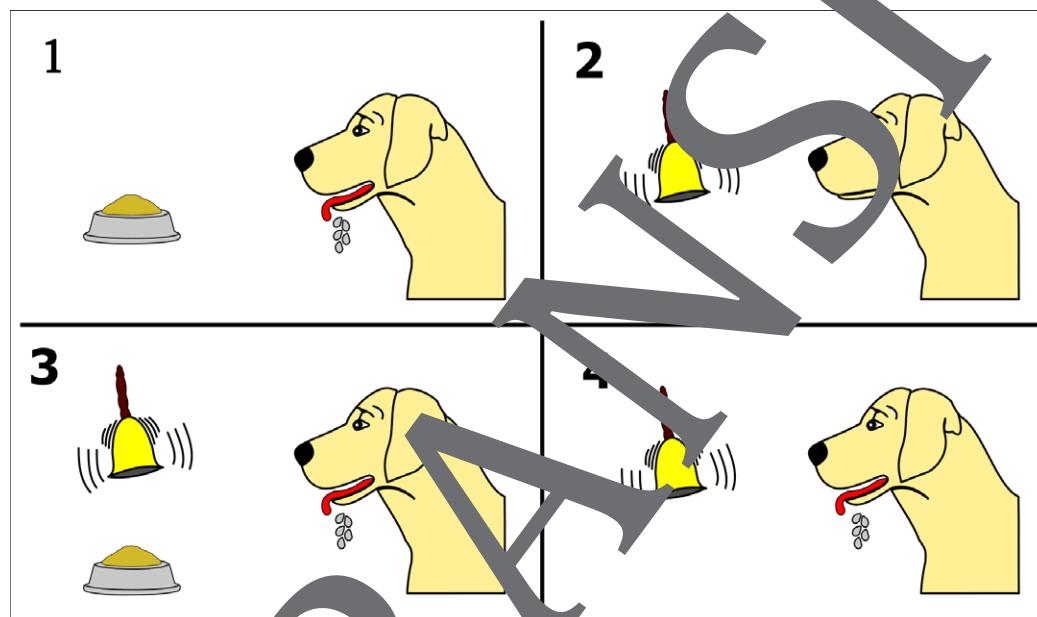


Abb. 1: Versuchsreihen von Pawlow

© Maxxl²/CC BY-SA 4.0/Wikimedia Commons

Ergebnis: Der Hund hat gelernt, den klanglichen Reiz (Glocke) mit dem unbedingten Reiz (Futter) zu verknüpfen. Die Glocke wird also zu einem bedingten Reiz, der eine bedingte Reaktion (Speichelfluss) auslöst.

Neurowissenschaftlicher Hintergrund: Früher wurde klassische Konditionierung als reine Reiz-Reaktion-Verknüpfung verstanden. Heute weiß man, dass dabei auch aktive kognitive Prozesse beteiligt sind: Das Tier entwickelt eine Erwartung („Nach der Glocke kommt gleich Futter“) und bildet eine Vorhersage über zukünftige Ereignisse. Neuronale Grundlage sind dabei Veränderungen in den Hirnarealen für Belohnung und Lernen (z. B. Amygdala, Striatum, präfrontaler Kortex). Entscheidend ist nicht nur die Verknüpfung zweier Reize, sondern auch die Vorhersage des bedeutungsvollen Reizes.

### Operante Konditionierung

Diese Form des Lernens wird auch „Lernen durch Versuch und Irrtum“ oder „Lernen am Erfolg“ genannt.

Skinner-Experimente (1940er Jahre):

- Eine Ratte befindet sich in einem Käfig („Skinner-Box“) mit Hebel, Lampe und Futterschale.
- Betätigt sie zufällig den Hebel, erhält sie Futter. Die Ratte lernt schnell, dass ihr Verhalten (Hebeldruck) zu einer Belohnung führt.
- Das Verhalten wird daher häufiger gezeigt (positive Verstärkung).
- Negative Verstärkung: Wenn der Käfigboden unter Strom steht, lernt die Ratte den Hebel zu betätigen, um den Strom abzuschalten.

Anwendung: Operante Konditionierung bildet die Grundlage moderner Tierdressur. Durch gezielte Belohnung (z. B. Futter) kann gewünschtes Verhalten verstärkt werden.

Neurowissenschaftlicher Hintergrund: Entscheidend ist hier das Belohnungssystem im Gehirn (v. a. das dopaminerige System). Wird ein Verhalten erfolgreich mit einer Belohnung gekoppelt, steigt die Ausschüttung von Dopamin, was die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass dieses Verhalten erneut gezeigt wird.

#### Aufgabe 1

**Begründen** Sie, warum es sich beim Speichelfluss in Erwartung von Futter um einen unbedingten Reflex handelt.

#### Aufgabe 2

**Erläutern** Sie, welche Voraussetzungen für das Lernen erfüllt sein müssen. Gehen Sie dabei sowohl auf die Verknüpfung von Reizen als auch auf aktuelle neurowissenschaftliche Erkenntnisse zu Vorhersage- und Erwartungsprozessen ein.

#### Aufgabe 3

**Beschreiben** Sie, welche Fähigkeit ein Organismus besitzen muss, um in Skinner-Experimenten lernen zu können.

#### Aufgabe 4

**Diskutieren** Sie, ob die Ergebnisse des assoziativen Lernens Ihrer Meinung nach reversibel sind oder nicht. Beziehen Sie dabei auch neuere Forschungsergebnisse ein, die zeigen, dass Lernprozesse durch Kontextwechsel oder Umlernen verändert werden können.